Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. F. Klewitz.

# Die Wirkung von Obst- und Gemüsesäften auf die sekretorische Aktivität und Acidität der normalen Magenschleimhaut

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
in der gesamten Medizin der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

**Hildegard Hermann**
aus Düsseldorf

Marburg 1938
Buchdruckerei Hermann Bauer in Marburg

Von der Medizinischen Fakultät der
Philipps-Universität Marburg-Lahn
angenommen am 19. 8. 1938.

Referent: Prof. Dr. Klewitz.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Trotz jahrzehntelanger Untersuchungen ist das Problem der Säfte- und Säurelockung im Magen noch immer nicht geklärt. Man war daher mit Rücksicht auf die diagnostische Bedeutung für die Erkennung der Magenkrankheiten stets bestrebt, eine Methodik auszubauen, die einen gewissen Anhalt für den Verlauf und die Art der Magensaftausscheidung geben könnte. Viele Methoden zur Darstellung der Funktionen der normalen Magenschleimhaut sind in Form von Probefrühstücken und Probemahlzeiten angegeben worden. Ich erinnere dabei an das Ewald-Boasssche Probefrühstück, das aus einer Semmel und 400 ccm ungesüßtem Tee besteht und auf den nüchternen Magen gegeben wird.

Diese Methode hat die Nachteile, daß eine dicke Sonde erforderlich ist, daß keine Möglichkeit der fraktionierten Ausheberung besteht und daß außerdem die Titration durch Einführung von Puffersubstanzen gestört ist.

Da dieses Probefrühstück die Magensaftsekretion nur wenig anregt, hielt man die Verabreichung der Probemahlzeit nach Leube-Riegel für zweckmäßiger. Diese setzt sich zusammen aus einer Bouillon-Suppe, Fleischpuree, Kartoffelpuree und einer Semmel. Ausheberung nach 2—3 Stunden.

Als Verbesserung der Methodik der Magensaftuntersuchungen wurde dann später die fraktionierte Ausheberung mit der Verweilsonde eingeführt, weil es dabei möglich ist, den Ablauf der Sekretion und die Entleerung des Magens während der ganzen Verdauungszeit zu kontrollieren.

Bevorzugt werden das Alkoholprobefrühstück nach Ehrmann und der Coffeinprobetrunk nach Katsch. Man verwendet beim Alkoholprobetrunk eine 5%ige Alkohollösung als Reizlösung, die durch 2 Tropfen einer Methylenblaulösung gefärbt wird. Dieser Alkohol ist neben den Extraktivstoffen des Fleisches die einzige Substanz, die einen in physiologischen Grenzen sich haltenden und gleichzeitig ausgiebigen Sekretionsreiz auf die Magenschleimhaut ausübt. Die Ausheberung findet nach 30 Minuten statt und zwar werden in einem Abstand von je 10 Minuten jedesmal etwa 10 ccm Mageninhalt aspiriert. Dieser wird in Reagenzgläser gefüllt und die einzelnen Fraktionen nach Filtration mit Di-

methylaminoazobenzol und Phenolphthalein auf freie HCl und Gesamtazidität titriert.

Die wässrige Coffeinlösung, die beim Probetrunk nach Katsch verwandt wird, (es werden 0,2 g Coffeinum purum in 300 ccm destillierten Wassers gelöst) soll keine die Sekretion erregende Wirkung haben. Nach der Einverleibung sind die gleichen Werte wie nach reinem Wasser festzustellen.

Eine ganze Reihe von Probeflüssigkeiten wie Zuckerlösungen, Bouillon, Bier sind weiter empfohlen worden. Sie ergaben bezüglich der sekretionsfördernden Wirkung keine besseren Resultate als der Alkohol, dagegen schafften sie durch den Gehalt an Eiweißstoffen, Extraktivstoffen, Kohlehydraten und Fetten ganz unübersichtliche Verhältnisse.

Aufbauend auf die Methode der fraktionierten Ausheberung habe ich nun versucht, die Magensaftsekretion nach Verabreichung von Obst- und Gemüsesäften zu untersuchen, wobei ich mir bewußt war, viele bei der Magensaftausscheidung wichtige Faktoren hintan setzen zu müssen. Denn die Funktion der Magenschleimhaut hängt ja nicht nur von dem zugeführten Material ab, sondern auch von sämtlichen reflektorischen Vorgängen im Stoffwechsel, im Gefäß- und Nervensystem bis zu den psychischen Reflexen Pawlows.

Zu meinen Versuchen benutzte ich Obst- und Gemüsesäfte in rohem und gekochtem Zustande, deren Zusammensetzung und Art der Verabreichung in Kürze geschildert werden soll.

Die meisten Früchte und Gemüse enthalten bis zu 85% Wasser. Ihre Eiweißmenge beträgt weniger als 1%. Fette sind nur in Spuren vorhanden. Dagegen enthalten sie reichlich Kohlehydrate, die zum größten Teil aus Zucker bestehen. Auch die Baustoffe der Zellwand (Zellulose, Pektine, Pentosane) zählen zu den Kohlehydraten. Die Fruchtsäuren sind vorwiegend in Form von Zitronensäure und Apfelsäure vorhanden, daneben findet man Weinsäure, Gerbsäure, Ameisensäure, Oxal-, Salizyl- und Benzoësäure. Die Frischsubstanz enthält meist 0,75% Mineralbestandteile, die zur Hälfte aus Kalium bestehen. Natrium und Chlor fehlen fast vollständig.

Der charakteristische Duft des Obstes und der Gemüse ist teils durch esterartige Verbindungen zwischen Alkoholen und niederen Fettsäuren oder aromatischen Säuren bedingt. Daneben sind auch aetherische Oele in Spuren vorhanden.

Neben diesen analytisch festgesetzten Bestandteilen enthalten Obst und Gemüse verhältnismäßig viel Vitamine. Die einzelnen Ergänzungsstoffe sind nicht gleichmäßig in den einzelnen Gemüsen und Früchten enthalten. Je nach der Sorte,

dem Standort, der Besonnung und dem Reifezustand ist ihr Reichtum beträchtlichen Schwankungen unterworfen.

Der Gehalt an Vitamin A geht häufig der Färbung der Früchte und Gemüse parallel. Vitamin B ist in den meisten Obst- und Gemüsesorten nur in geringer Menge vorhanden. Vitamin C findet sich besonders reichlich in den Früchten. Bevorzugt sind die ausländischen Obstsorten: Apfelsinen, Zitronen und Bananen. Vitamin D ist in einheimischen Obst- und Gemüsearten nur in Spuren vorhanden.

Durch Kochen und Sterilisieren wird der Gehalt an Ergänzungsstoffen in vielen Fällen verändert. Am stärksten leidet gewöhnlich Vitamin C durch das Erhitzen.

Zur Herstellung der Säfte benutzte ich nur ausgesuchtes frisches Obst und Gemüse. Bei denjenigen Sorten, deren Schale erhalten bleiben sollte, wurden nur Stiele und kranke Teile entfernt. Sie wurden unter fließendem Wasser gereinigt und dann getrocknet. Es folgte die Zerschneidung derselben.

Bei Früchten blieb das Kerngehäuse erhalten, da auch hier wie unter der Schale wertvollste Mineralien und Vitamine enthalten sind. Die Blätter der Blattgemüse legte ich längere Zeit in Wasser und reinigte sie dann gründlich unter fließendem Wasser. Die Wurzelgemüse wurden mit der Wurzelbürste gereinigt.

Dann erfolgte die eigentliche Herstellung der Säfte. Da die Verarbeitung härterer Gemüsearten oft große Schwierigkeiten macht, benutzte ich eine Rohkostmaschine, die nicht nur das Obst und die Gemüse zu einem feinen Brei verarbeitet, sondern auch eine Vorrichtung zur Saftgewinnung enthält.

Die Versuchsanordnung gestaltete sich unter Verwendung folgender Extrakte:

### I. aus Rohsäften.

Sie wurden hergestellt aus

a) Möhren,
b) Gurken,
c) Kohlrabi,
d) Salat,
e) Tomaten,
f) Apfelsinen,
g) Zitronen.

### II. aus gekochten Säften.

Diese wurden ebenfalls aus den oben angegebenen Gemüsesorten bereitet.

Die völlig magengesunden Versuchspersonen wurden täglich nüchtern bestellt. Nach Einlegen einer Duodenalsonde in den Magen wurde zunächst das Nüchternsekret aspiriert. Anschließend wurden jeweils 300 ccm Preßsaft in den Magen eingefüllt. Die gekochten Gemüse enthielten keinen Kochsalzzusatz. Sie wurden außerdem teils mit Kochwasser, teils ohne Kochwasser verabreicht. In Abständen von 10 Minuten wurde im Sinne einer fraktionierten Ausheberung der Magensaft erneut aspiriert und in Reagenzgläser gefüllt. Da gewöhnlich nach 1—$1^1/_2$ Stunden kein Magensaft mehr zu entnehmen war, wurde der Versuch abgeschlossen. Die einzelnen Fraktionen wurden filtriert und mit Dimethylaminoazobenzol und Phenolphthalëin auf freie HCl und Gesamtazidität titriert.

Die erhaltenen Resultate wurden kurvenmäßig dargestellt. Gleichzeitig wurden die Entleerungszeiten, die teils durch die Eigenfarbe der Gemüse, teils durch Methylenblaufärbung relativ gut zu erkennen waren, in den Kurven verzeichnet.

Soweit ich mich in der Literatur informieren konnte, ergibt sich aus den Erfahrungen, die in ähnlichen Arbeiten nach Anwendung ähnlicher Versuchsanordnungen niedergelegt wurden, daß Gemüse und Früchte im rohen und gekochten Zustande stärkste Erregung der Salzsäuresekretion zur Folge haben. Als Ursache sieht man die Sekretine an, die man aus den verschiedensten Gemüsen und Früchten gewinnen kann, und die ähnliche Kraft wie Fleischbrühe und Fleischextrakt besitzen.

Bircher-Benner und Andere dagegen haben, gestützt auf ihre Erfahrungen, gezeigt, daß der Säurereiz nach Rohsäften durchweg geringer ist als nach Säften gekochter Gemüse und Früchte. Es kann daher für den Ausfall der Kurve nicht die Sekretinwirkung verantwortlich gemacht werden. Deshalb denkt man neuerlich an Veränderungen des Nährgutes, die durch den Kochvorgang gesetzt werden.

Durch Kochen werden nämlich aus den Pflanzen Mineralien ausgelaugt. Davon betroffen werden die besser wasserlöslichen basischen Salze K. Na. Mg.; während die schwer löslichen Säurebildner P. und S., die zum Teil auch als Eiweiß enthalten sind, das beim Kochen gerinnt und unlöslich wird, geringere Verluste erleiden. Nach Ansicht von Ragnar Berg sollen an basischen Mineralien durch das Kochen 50% und mehr verloren gehen.

Ueber die Bedeutung dieses Mineralverlustes hat sich Dienst in der Weise orientiert, daß er die rohen und gekochten Gemüsesäfte gegen n/10 Säure titrierte. Dabei ge-

wann er aus dem Kochsaft eine Titrationskurve, die höher lag als die Rohsaftkurve. Durch das Kochen war der Verlust an basischen Valenzen so erheblich, daß er zum Beispiel zur Erreichung eines pH-Wertes von 2,3 (das sind etwa 5 Aziditätsgrade) 6 ccm n/10 HCl weniger gebrauchte als bei Rohsäften. Nicht bei allen Gemüsearten war der Verlust an basischen Mineralien gleich groß. In solchen Fällen war dann beim Vergleich der Säurekurven die Rohsaftkurve von der Kochsaftkurve kaum verschieden.

Dienst stellt weiter fest, daß der Verlust an sauren Valenzen durch das Abbrühen dagegen geringer war. Es ist einleuchtend, daß ein solch erheblicher Verlust an basischen Mineralien durch das Kochen in der Titrationskurve zum Ausdruck kommen muß. Es ist also möglich, daß die Azidität bei Kochsäften höher und vorzeitiger ansteigen muß als nach Rohsäften.

Diese Mineralverluste müssen zweifellos eine Wirkung auf die osmotische Regulation der Magensaftabsonderung entfalten.

In Arbeiten von Strauß wurde bereits festgestellt, daß eine Lösung vom Gefrierpunkt — 0,38° bis — 0,44° gastroisotonisch ist, und daß jede abweichende Salzkonzentration auf diesen für den Magen charakteristischen Wert einreguliert wird. Er stellte ferner fest, daß der Konzentrationsausgleich im Magen umso rascher erfolgt, je weiter der Gefrierpunkt der eingeführten Lösung von dem des Magensaftes entfernt liegt. Gastrohypertonische Lösungen sollen erst dann die Abscheidung freier HCl zulassen, wenn der Mageninhalt durch die „Verdünnungssekretion" gastroisotonisch geworden ist.

Diese Erfahrungen veranlaßten Dienst Gefrierpunktsbestimmungen in einzelnen Preßsäften vorzunehmen.

Bei meinen Untersuchungen fand ich einige Parallelen mit Dienst. Seine Resultate sind in folgender Tabelle niedergelegt und mit meinen Ergebnissen verglichen.

Es ergab sich als △ (bei Dienst) für

| | roh | gekocht |
|---|---|---|
| Kohlrabi | —0,66 | —0,40 |
| Möhren | —0,77 | —0,35 |
| Rote Rüben | —0,76 | —0,27 |
| Spinat | —0,54 | —0,42 |
| | (bei mir) für | |
| Kohlrabi | —0,68 | —0,43 |
| Möhren | —0,77 | —0,33 |
| Tomaten | —0,65 | —0,38 |
| Gurken | —0,62 | —0,45 |

Es ist daraus ersichtlich, daß alle unverdünnten Rohsäfte als gastrohypertonische Reizlösungen und die Säfte aus gekochten Gemüsen als isotonische Lösungen zu gelten haben.

Als Beispiel gibt Dienst den Möhrensaft an, der dadurch, daß er in rohem Zustande zuerst eine Verdünnungssekretion hervorruft, eine sekretorische Mehrarbeit, die nicht gering ist, verlangt. Er stellte fest, daß nach Verabreichung dieses Saftes ein Konzentrationsabfall von — 0,77 bis — 0, 44 im Laufe von 50 Minuten erfolgte, während der Konzentrationsanstieg nach Saft gekochter Möhren von — 0,32 auf — 0,44 innerhalb von 20 Minuten geschah.

Bei Besprechung der von mir gewonnenen Resultate soll zunächst grundsätzlich zwischen den Ergebnissen nach Verabreichung von rohen und gekochten Obst- und Gemüsesäften unterschieden werden.

Bei Verabreichung von

## Rohsäften

ergab sich bei den einzelnen Versuchspersonen folgende Werte:

| Kohlrabisaft 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 48 | 40 | 30 |
| Gipfel der fr. HCl | 31 | 21 | 4 |
| Entleerungszeit | 55' | 40' | 35' |

Als Charakteristika dieser drei Kurven sind zu nennen: der langsame Säureanstieg, der bereits 10 Minuten nach der Verabreichung des Saftes beginnt, und nach ungefähr 60—70 Minuten seinen Höhepunkt erreicht.

| Tomatensaft 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 53 | 58 | 49 |
| Gipfel der fr. HCl | 30 | 26 | 16 |
| Entleerungszeit | 40' | 50' | 45' |

In diesen Kurven beginnt der Säureanstieg sofort nach Verabreichung, die Kurven steigen ebenfalls langsam an und erreichen ihren Höhepunkt nach einigen Schwankungen ebenfalls nach 1—1¼ Stunden. Die Sekretion versiegt durchschnittlich nach 90 Minuten.

| Gurkensaft 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 39 | 50 | 38 |
| Gipfel der fr. HCl | 23 | 38 | 21 |
| Entleerungszeit | 35' | 35' | 30' |

Die Aziditätswerte der Nüchternsekrete bewegen sich zwischen 30 und 40. Es erfolgt gleich nach der Saftaufnahme ein starker Abfall der Kurven, der nach 30 Minuten den tiefsten Punkt erreicht hat. Dann zeigt sich auch hier langsamer und gleichmäßiger Anstieg der Kurven, die nach 70—80 Minuten ihren höchsten Punkt erreichen.

| Möhrensaft 37 ° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 55 | 53 | 13 |
| Gipfel der fr. HCl | 38 | 35 | 0 |
| Entleerungszeit | 50' | 50' | 30' |

Diese drei Kurven zeigen in ihrem Verlauf wenige Parallelen. Bei Versuchsperson A steigt sie kurz nach der Saftverabreichung steil an, um nach 1 Stunde ebenfalls steil abzufallen. Die Kurve der Versuchsperson B gleicht sehr stark der oben angegebenen Gurkensaftkurve. Bei Versuchsperson C ist die Sekretion schon nach 40 Minuten versiegt und die Kurve hat bereits nach 20 Minuten ihren Höhepunkt erreicht.

| Salatsaft 37 ° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 47 | 46 | 42 |
| Gipfel der fr. HCl | 32 | 28 | 25 |
| Entleerungszeit | 40' | 35' | 30' |

Außer einigen verschieden großen Ausschlägen zeigen diese Kurven nichts Neues. Auch in Bezug auf ihren Höhepunkt gleichen sie den bisherigen Angaben.

Es folgen nun einige Obstsaftkurven:

| Apfelsinensaft 1 : 1 37 ° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 90 | 76 | 72 |
| Gipfel der fr. HCl | 49 | 45 | 38 |
| Entleerungszeit | 50' | 30' | 30' |

Der Gipfel der Kurven ist schon nach 20—30 Minuten erreicht, dann erfolgt unter starken Schwankungen der Abfall, der nach der Entleerung besonders steil verläuft.

| Zitronensaft 1 : 10 37 ° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 91 | 80 | 57 |
| Gipfel der fr. HCl | 50 | 48 | 32 |
| Entleerungszeit | 45' | 40' | 25' |

Steiler Anstieg und steiler Abfall zeichnen diese Kurven aus. Nach 50—60 Minuten ist kein Sekret mehr zu aspirieren.

Bei den Resultaten nach Verabreichung gekochter Säfte soll nochmals unterschieden werden zwischen solchen, welche mit Kochwasser und solchen, welche ohne Kochwasser verabreicht werden.

Nach Verabreichung

**gekochter Preßsäfte mit**

Kochwasser erhielt ich folgende Werte:

| Kohlrabi 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 63 | 80 | 55 |
| Gipfel der fr. HCl | 46 | 51 | 19 |
| Entleerungszeit | 40' | 40' | 25' |

Nach einer Gesamtazidität zwischen 0 und 10 fallen die Kurven innerhalb von 20 Minuten fast bis auf den Nullpunkt, um dann sehr steil anzusteigen und schon nach 40—50 Minuten ihren Gipfel zu erreichen.

| Tomatensaft 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 64 | 73 | 49 |
| Gipfel der fr. HCl | 42 | 43 | 20 |
| Entleerungszeit | 35' | 40' | 35' |

Steiler Anstieg, frühzeitige Erreichung des Höhepunktes, langsamer Abfall zeichnen diese Kurven aus. Die Entleerungszeit liegt auch hier zwischen 30 und 40 Minuten.

| Gurkensaft 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 63 | 59 | 77 |
| Gipfel der fr. HCl | 32 | 27 | 35 |
| Entleerungszeit | 35' | 40' | 45' |

Sofort nach Einführung des Saftes steigen die Kurven sehr plötzlich in die Höhe, haben nach ungefähr 30 Minuten ihre Spitze erreicht, bewegen sich noch kurze Zeit auf dem gleichen Niveau, um dann steil abzufallen. Die Sekretion ist bereits nach 80 Minuten beendet.

| Salatsaft 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 75 | 74 | 68 |
| Gipfel der fr. HCl | 40 | 46 | 38 |
| Entleerungszeit | 45' | 40' | 40' |

Auch hier steigen die Säurewerte wieder sehr hoch und schnell an und haben ihren Höhepunkt schon nach 35 Minuten erreicht.

| Möhrensaft 37° | Versuchs-person A | Versuchs-person B | Versuchs-person C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 78 | 73 | 26 |
| Gipfel der fr. HCl | 37 | 52 | 11 |
| Entleerungszeit | 60' | 40' | 30' |

Die Wirkung des Möhrensaftes ist in diesem Fall bei den drei Versuchspersonen sehr verschieden. Bei A und B liegen die Säurewerte sehr hoch, und der Gipfel der Kurven ist früh erreicht. Bei C zeigen sich langsamer Anstieg, niedriger Gipfel, frühe Entleerungszeit.

Die Werte nach Verabreichung

**gekochter Säfte ohne**

Kochwasser waren nach:

| Kohlrabisaft 37° | Versuchs-person A | Versuchs-person B | Versuchs-person C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 57 | 69 | 35 |
| Gipfel der fr. HCl | 25 | 42 | 14 |
| Entleerungszeit | 40' | 35' | 30' |

Versuchsperson C spricht nur in geringem Maße auf den Kohlrabisaft an. Dagegen sind die Säurewerte bei A und B weit höher, wenn auch der Höhepunkt der Kurven später erreicht wird als bei dem gleichen Saft mit Kochwasser.

| Tomatensaft 37° | Versuchs-person A | Versuchs-person B | Versuchs-person C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 65 | 78 | 47 |
| Gipfel der fr. HCl | 30 | 51 | 17 |
| Entleerungszeit | 45' | 35' | 25' |

Charakteristisch für diese Kurven sind langsames Ansteigen und Abfallen. Ihre höchsten Säurewerte treten später ein als bei gekochtem Tomatensaft mit Kochwasser.

| Gurkensaft 37° | Versuchs-person A | Versuchs-person B | Versuchs-person C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 48 | 65 | 58 |
| Gipfel der fr. HCl | 24 | 27 | 19 |
| Entleerungszeit | 40' | 40' | 30' |

Die Säurewerte sind hier ebenfalls niedriger als bei gekochtem Saft mit Kochwasser. Der Anstieg der Kurven erfolgt allerdings 20 Minuten nach Eingabe sehr steil.

| Möhrensaft 37° | Versuchs-person A | Versuchs-person B | Versuchs-person C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 68 | 65 | 33 |
| Gipfel der fr. HCl | 28 | 42 | 17 |
| Entleerungszeit | 50' | 45' | 40' |

Auch hier steiler Anstieg. Der Höhepunkt liegt zwischen den Werten des rohen und gekochten Saftes. Die Sekretion hält länger an als bei den oben genannten Säften.

| Salatsaft 37° | Versuchsperson A | Versuchsperson B | Versuchsperson C |
|---|---|---|---|
| Gipfel der G. A. | 52 | 63 | 50 |
| Gipfel der fr. HCl | 24 | 32 | 22 |
| Entleerungszeit | 45' | 45' | 40' |

Hier entstehen Kurven mit beträchtlichen Schwankungen, die ihren höchsten Gipfel nach 40 Minuten erreichen. Der Abfall erfolgt ziemlich steil und die Sekretion versiegt bereits nach 70 Minuten.

## Zusammenfassung.

Es wurden bei 3 Versuchspersonen in täglichen Abständen als Probefrühstück verschiedene Preßsäfte von Obst und Gemüsen in rohem und gekochtem Zustande in den Magen eingefüllt, und im Sinne einer fraktionierten Ausheberung derselbe entleert. Die dabei gewonnenen Resultate wurden mitgeteilt und die sich bei der kurvenmäßigen Darstellung zeigenden Besonderheiten für die einzelnen Preßsäfte besprochen. Gleichzeitig wurde bei den verabreichten Säften die Gefrierpunktserniedrigung bestimmt.

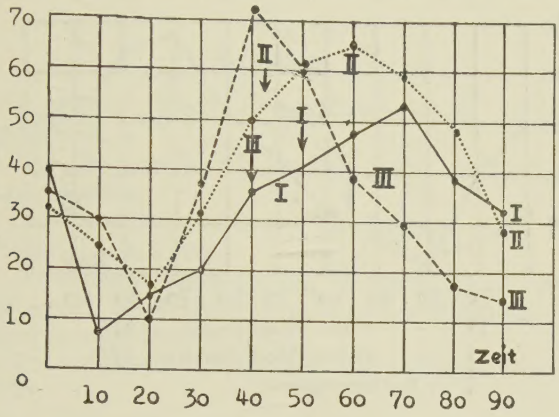
Charakteristisch war für die Rohsaftkurven, daß nach einem langsamen und ziemlich gleichmäßigen Anstieg die höchsten Säuregrade von durchschnittlich 40—70 Gesamtazidität nach ungefähr 50—70 Minuten erreicht wurden.

Für die Kurven, die nach Verabreichung gekochter Säfte mit Kochwasser entstanden, war bezeichnend, daß sie sehr schnell und fast ohne Schwankungen steil anstiegen, ihren Gipfel durchschnittlich schon nach 40—50 Minuten erreichten, und Gesamtsäurewerte in einer Höhe von 60—80 zeigten.

Wurden die gekochten Säfte ohne Kochwasser gegeben, so verliefen die Kurven im allgemeinen weniger steil, stiegen in ihren höchsten Werten selten über 60, und erreichten ihren Höhepunkt spätestens nach 50 Minuten.

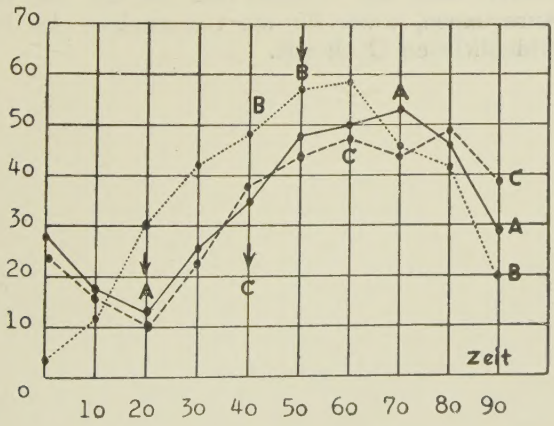
Nachfolgende Kurven, welche nach Verabreichung von rohen und gekochten Möhren-Säften gewonnen wurden, lassen eindrucksvoll die Unterschiede erkennen, die durch beim Kochen vor sich gehende Veränderungen bestimmt sind:

Der Säureanstieg bei Kochsäften tritt frühzeitiger ein als bei rohen Säften, und der Höhepunkt der Aziditätskurve bei gekochten Säften übertrifft den der Rohsäfte.



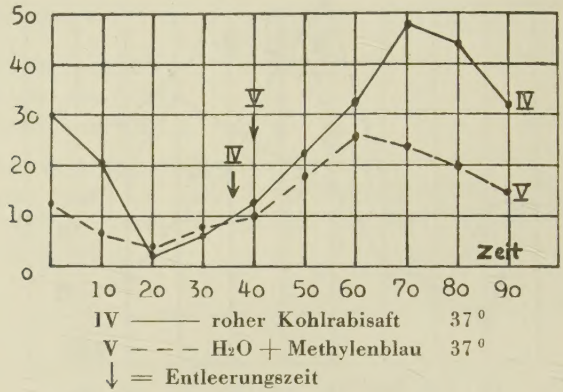

I ——— roher Möhrensaft
II ..... gekochter „ ohne Kochwasser
III – – – „ „ mit „
↓ = Entleerungszeit

Bei Vergleich der unter gleichen Bedingungen mit dem gleichen Saft, bei den 3 Versuchspersonen erhaltenen Resultate untereinander, zeigt nachfolgende Kurve, daß der Typ der Kurven sich stark ähnelt.




Roher Tomatensaft 37°

Um den verhältnismäßig geringen Reiz der Rohsäfte auf die Magenschleimhaut besonders anschaulich zu zeigen, folgt eine Kurve, in der die Ergebnisse eines rohen Saftes denen reinen Wassers gegenübergestellt sind.




Auf Grund dieser Untersuchungen kann abschließend gesagt werden: Rohsäfte üben einen geringeren Säurereiz auf die Magenschleimhaut aus als gekochte Säfte. Ursache ist der größere Gehalt an basischen Mineralien, welche die Säurewerte dämpfen und welche den gekochten Säften zum Teil verloren gehen.

---

Herrn Professor Dr. Klewitz spreche ich zum Schluß für die Ueberlassung des Themas und für die von ihm gegebenen Anregungen, sowie für die Uebernahme des Referats meinen verbindlichsten Dank aus.

# Literatur.


1. Abderhalden: Handb. d. biol. Arbeitsmeth. 1926. Verdauungsapparat.
2. Derselbe: Handb. d. inn. Mediz. 1926. Verdauung und Verdauungsapparat.
3. Strauss: Ernährungsreformer u. Diätotherapie. Dtsch. med. Wschr. 1930, I. Bd.
4. Becker: Wirkung verschiedener Reizflüssigkeiten auf die Aziditätskurven der fraktionierten Magenausheberung. Arch. Verdauungskrankheiten. 53, 1933.
5. Wichels: Coffein als Magensaftlocker. Ztschr. klin. Med. 123, 1933.
6. Bircher-Benner: Allgemeine Regeln der Ernährungspraxis mit vegetabiler Heilkost. Ther. Gegenwart 73, 1932.
7. Dienst: Ist Rohkost schwer verdaulich? Dtsch. med. Wschr. 1936, Bd. II.
8. Lampert: Der Nährwert von Obst und Gemüse. Hippokrates 6, 1935.
9. Heupke: Die Bedeutung des Obstes für den Gesunden und Kranken. Dtsch. med. Wschr. 1936, Bd. II.
10. Derselbe: Vitamingehalt der Gemüse- und Obstsäfte. Münch. med. Wschr.

# Lebenslauf.

Ich, Hildegard Hermann, Tochter des Oberingenieurs Ernst Hermann und seiner Ehefrau Else, geborene Thöne, wurde am 15. September 1899 in Düsseldorf geboren.

Die ersten Schuljahre verbrachte ich in der Luisenschule zu Düsseldorf, später besuchte ich das Cäcilien-Lyceum in Düsseldorf-Oberkassel. 1926 bereitete ich mich privatim auf die Reifeprüfung vor, die ich im November 1930 an der Scharnhorst-Oberrealschule in Düsseldorf bestand.

Ich studierte im Wintersemester 1930/31 in Bonn, im Sommersemester 1931 in München, dann folgten weitere 4 Semester in Bonn, woselbst ich am 24. November 1934 die Vorprüfung ablegte.

Während der klinischen Semester studierte ich 1 Semester in Düsseldorf und die übrigen Semester in Marburg, wo ich am 30. Oktober 1937 das medizinische Staatsexamen bestand.

Seit dem 1. November 1937 bin ich als Medizinalpraktikantin an der Univ.-Ohrenklinik in Marburg tätig.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Bonn: Ebbecke, Fitting, Junkersdorf, Konen, Pfeiffer, Reichensperger, Sobotta, Stöhr.

in München: Frank, Mollier, Wassermann.

in Düsseldorf: Edens, Frey, Girndt, Hoesch.

in Marburg: Boeminghaus, Baur †, Becher, Baumann, Freudenberg, Grüter, Jahrmärker, Kehrer, Klewitz, Klapp, Kretschmer, Mauz, Neumann, Pfannenstiel, Ruete, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé.